

PAT-NO: JP404275937A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04275937 A
TITLE: PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM
PUBN-DATE: October 1, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NOZAWA, TETSUO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A

APPL-NO: JP03061125
APPL-DATE: March 1, 1991

INT-CL (IPC): C03B037/018 , G02B006/00

US-CL-CURRENT: 65/532

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the building-up efficiency of ejected glass fine powder in an outer sticking build-up method in the case of producing the optical fiber preform made of quartz-based glass.

CONSTITUTION: In order to achieve the above-mentioned aim, building-up fine powder 12 is ejected from a burner 11 and built up on the surface of material to be built up. Moreover unbuilt-up fine powder 12a is exhausted from an exhaust system. In this method for producing the optical fiber preform, a pair of nozzles 15, 15 for straightening are oppositely provided in the vicinity of the opposite side (rear side) to the burner 11 of the material 13 to be built up. Inert gas is ejected therefrom and the ejected flow of the building-up fine powder 12 is straightened. Since the ejected flow of the building-up fine powder 12 is sufficiently infiltrated to the rear face of the material to be built up by installation of the nozzles 15, 15 for straightening, the contact area of both the building-up fine powder 12 and the circumferential face of the material to be built up is increased and excellent building-up yield is obtained.

COPYRIGHT: (C) 1992, JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-275937

(43) 公開日 平成4年(1992)10月1日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/018	C	8821-4G		
G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-61125

(22) 出願日 平成3年(1991)3月1日

(71) 出願人 000005186

藤倉電線株式会社

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 野沢 哲郎

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式
会社佐倉工場内

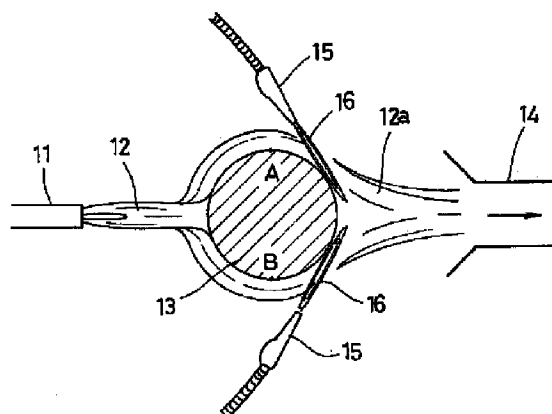
(74) 代理人 弁理士 石戸谷 重徳

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、石英系ガラス光ファイバ母材の製造における外付け堆積法において、噴出ガラス微粉末の堆積効率の向上を図った方法を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、上記目的を達成するため、バーナ11から堆積微粉末12を噴出させ、被堆積材表面に堆積させると共に、排気系から未堆積微粉末12aなどを排気させるようにした光ファイバ母材の製造方法において、前記被堆積材13のバーナ11とは反対側（背面側）の近傍に一对の整流用ノズル15、15を対峙させ、不活性ガスを噴出させて堆積微粉末12の噴出流を整える光ファイバ母材の製造方法にあり、この整流用ノズル15、15の設置により、堆積微粉末12の噴出流が十分被堆積材背面側に回り込むようになるため、堆積微粉末12と被堆積材13周面との接触面積が増え、良好な堆積収率が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バーナから堆積微粉末を噴出させ、被堆積材表面に堆積させると共に、排気系から未堆積微粉末などを排気させるようにした光ファイバ母材の製造方法において、前記被堆積材に関してバーナとは反対側（背面側）の近傍に一对の整流用ノズルを対峙させ、不活性ガスを噴出させて堆積微粉末の噴出流を整えることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、石英系ガラス光ファイバ母材の製造における外付け堆積法において、噴出ガラス微粉末の堆積効率の向上を図った方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、外付け堆積法による光ファイバ母材の製造方法の一例を示すと、図4の如くである。

【0003】この方法では、バーナ1から燃焼ガスと共に堆積微粉末2を噴出させ、被堆積材（コア材料）3の表面に堆積させると共に、チャンバ（排気系）4から未堆積微粉末2aや燃焼ガスなどを排気させて光ファイバ母材を製造している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記製造方法では、バーナ1から噴出された堆積微粉末（ガラス微粉末＝SiO₂パウダ）の噴出流（気流）は、詳しく示すと、図5の如くで、被堆積材3のまわりで乱れ、うまく被堆積材3背面側まで回り込まず、十分な堆積効果が得られないという問題があった。

【0006】実際、マルチノズルバーナの場合、堆積の収率は50%以下、平均的には38%前後であって、殆どのSiO₂パウダが未堆積微粉末2aとして飛散し、非効率であると同時に、飛散粉塵の後処理が大変であった。

【0007】本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かゝる本発明の特徴とする点は、バーナから堆積微粉末を噴出させ、被堆積材表面に堆積させると共に、排気系から未堆積微粉末などを排気させるようにした光ファイバ母材の製造方法において、前記被堆積材に関してバーナとは反対側（背面側）の近傍に一对の整流用ノズルを対峙させ、不活性ガスを噴出させて堆積微粉末の噴出流を整える光ファイバ母材の製造方法にある。

【0009】

【作用】この整流用ノズルの設置により、堆積微粉末の噴出流が十分被堆積材背面側に回り込むようになるため、堆積微粉末と被堆積材周面との接触面積が増え、良好な堆積収率が得られる。

【0010】

【実施例】図1は本発明に係る光ファイバ母材の製造方法の一実施例を示したものである。

【0011】図において、11は例えばマルチノズルバーナなどのバーナ、13は被堆積材、14はチャンバなどの排気系、15、15は被堆積材13のバーナ11とは反対側（背面側）の近傍（図1中、上下の2点）で、好ましくは当該被堆積材13の断面に関する接線方法に傾斜させて対峙させた一对の整流用ノズルである。

10 【0012】この整流用ノズル15は、例えば図2の如き構造で、その先端には、スリット状の吹出口15aが形成された、一種の平型ノズルで、その後端には不活性ガス供給用のホース17が接続せられてなる。そして、その一对が、上記被堆積材13に対しては、当該被堆積材13の長手方向（軸方向）に吹出口15a、15aの長さ方向を揃え、その不活性ガス噴出流16、16を丁度被堆積材13背面側の接線方向とほぼ一致させて吹き出すようになっている。

【0013】しかして、本発明の方法によると、先ず、排気系14を駆動させて被堆積材13背面側の空気（大気）を引き込むと同時に、一对の整流用ノズル15、15から、アルゴン（Ar）などの不活性ガスを噴出させて噴出流16、16を作る。

【0014】この状態で、バーナ11から燃焼ガスと共に堆積微粉末12を噴出させる。そうすると、バーナ11から燃焼ガスなどの噴出流（気流）と共に直進した堆積微粉末12は、凝集を繰り返して粒径が約0.1～0.2μm程度の粒子となって、一旦被堆積材13の前面と衝突し、当該前面側に堆積される。一方、この衝突により分れた噴出流は、図中、被堆積材13の上下方向の外周に沿って流れ、被堆積材13外周の最上端部（A点）および最下端部（B点）付近に達する。

【0015】この付近には、上記不活性ガス噴出流16、16の流れにより、被堆積材13の背面内側に流れる、一種の負圧領域が発生しているため、A点およびB点に達した堆積微粉末12は、スムーズに引き込まれ、被堆積材13の背面側に良好に回り込む。

【0016】これにより、堆積微粉末12は、被堆積材13外周面と広範囲に渡って長く接触し、効率良く堆積される。

【0017】因に、本発明者の行った試験によると、従来の収率は50%以下、平均的には38%前後であったのに対して、本発明では、58%であった。そして、被堆積材13のほぼ真後ろに達した堆積微粉末12が未堆積微粉末12aとして、排気系14により吸引除去される。勿論、この堆積微粉末12の吹き付けの際には、被堆積材13自体を回転させ、かつ軸方向にトラバースさせている。

50 【0018】かゝる本発明の利点をより理論的に考察すると、次の如くである。つまり、本発明者等の研究によ

ると、単に堆積微粉末12を被堆積材13に吹き付けた場合、図3における被堆積材13の前面側のC領域では、噴出流が衝突することにより乱流が生じ、堆積はブラウン拡散に支配される。このC領域においては、ブラウン拡散によって支配される粒子、すなわち $0.1\mu\text{m}$ 以下の粒子が堆積に関与する。

【0019】一方、被堆積材13の図中上下方向の外周のD領域にあっては、層流が形成される。気流中の粒子が流線を離れ、堆積に関与する挙動は、気流内の温度と被堆積材13表面との温度差によって生じる熱泳動力（thermophoresis）によって支配され、被堆積材13表面と当該気流との接触時間、および気流中の堆積微粉末12の粒子密度などにより決定される。外付け堆積法によって生成される堆積微粒子の殆どは、 $0.1\sim 0.2\mu\text{m}$ の粒子であり、その堆積過程は熱泳動力によって生じるとされる。この外付け堆積法の堆積効率を向上させるには、すなわちD領域における堆積効率を向上させることになる。

【0020】また、二相間の温度差が大きいほど強い熱泳動力が得られる。しかしながら、被堆積材13は多孔質の微粉末集合体であり、熱保持容量が非常に大きいため、熱応答性に難がある。したがって、バーナ火炎によって上昇した表面温度をD領域において大幅に低下させるといった表面温度を制御することは困難で、D領域部分での堆積を良好なものにするには、熱泳動力を受ける時間を少しでも長くすることが最良と考えられる。この観点に立って、堆積微粉末12の被堆積材13背面側への気流の回り込みを改善して熱泳動力を受ける時間を長くしたのが、本発明である。

【0021】なお、上記実施例では、一対の整流用ノズル15、15が一組であったが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から明かなように本発明では、整流用ノズルの設置により、堆積微粉末の噴出流が

十分被堆積材背面側に回り込むようになるため、堆積微粉末と被堆積材周面との接触面積が増え、良好な堆積収率が得られる。

【0023】（1）この結果、同一太さの光ファイバ母材の製造にあたって、より少ない堆積微粉末の使用でよく、生産性の向上が期待できる。

【0024】（2）勿論、収率の向上により、堆積工程時間の短縮が可能で、この面からの生産性の向上も期待できる。

【0025】（3）また、この収率の向上により、排気ガス側に含まれる未堆積微粉末も当然少なくなるため、後処理が楽になる利点もある。

【0026】（4）さらに、乱流の防止により、工場室内に飛散するなどして逃げる未堆積微粉末量の低減も期待でき、環境汚染防止効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバ母材の製造方法の一実施例を示した概略説明図である

【図2】上記図1の方法で用いられる整流用ノズルの斜視図である。

【図3】堆積微粉末を被堆積材に吹き付けた状態の説明図である。

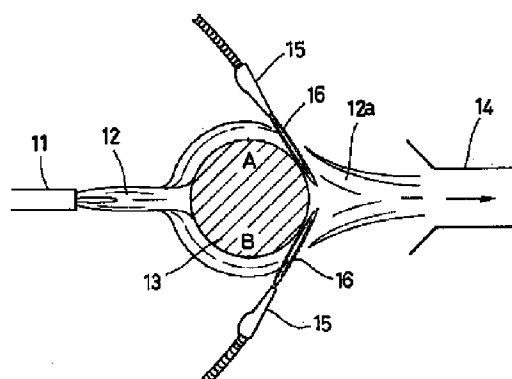
【図4】従来の光ファイバ母材の製造方法を示した概略説明図である。

【図5】上記図4の製造方法におけるバーナ噴出流と被堆積材の関係を示した説明図である。

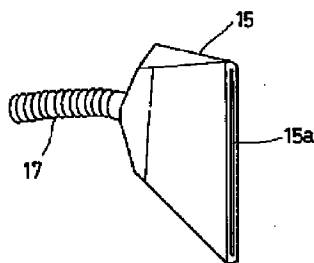
【符号の説明】

- | | |
|-----|--------|
| 11 | バーナ |
| 12 | 堆積微粉末 |
| 12a | 未堆積微粉末 |
| 13 | 被堆積材 |
| 14 | 排気系 |
| 15 | 整流ノズル |
| 16 | 噴出流 |

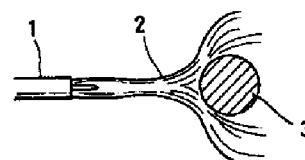
【図1】



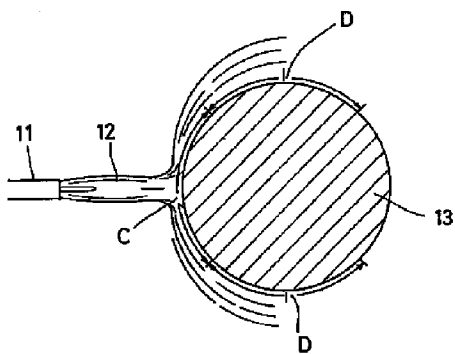
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

